

Japan Patent Office

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: November 29, 2002

Application Number: Japanese Patent Application
No.2002-346625

[ST.10/C]: [JP2002-346625]

Applicant(s): RICOH COMPANY, LTD.

August 27, 2003

Commissioner,
Japan Patent Office

Yasuo Imai (Seal)

Certificate No.2003-3069767

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年11月29日
Date of Application:

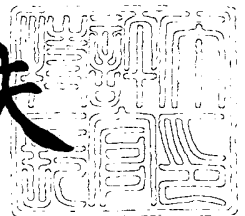
出願番号 特願2002-346625
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2002-346625]

出願人 株式会社リコー
Applicant(s):

2003年 8月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3069767

【書類名】 特許願

【整理番号】 0207126

【提出日】 平成14年11月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/60
B41J 2/525

【発明の名称】 画像処理方法及び画像処理装置

【請求項の数】 15

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 竹中 博一

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 白沢 寿夫

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社リコー

 【代表者】 桜井 正光

【代理人】

 【識別番号】 100079843

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高野 明近

【選任した代理人】

 【識別番号】 100112313

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岩野 進

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 014465

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904834

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理方法及び画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像形成装置に入力される色信号から色材色信号への変換を行う画像処理方法であって、

前記画像形成装置の色再現域の無彩色ラインを第 1 のラインとして規定し、前記画像形成装置の色再現域の最大となるラインを第 2 のラインとして規定し、前記画像形成装置の色再現域の無彩色ライン以外の内部ラインを第 3 のラインとして規定し、前記第 1、第 2 及び第 3 のラインにおいて一部もしくは全ての色材色信号を設定し、前記各ラインに基づき補間処理を行い、前記各ライン間の色材色信号を求めることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】 画像形成装置に入力される色信号から色材色信号への変換を行う画像処理方法であって、

前記画像形成装置の色再現域の無彩色ラインを第 1 のラインとして規定し、前記画像形成装置の色再現域の無彩色ライン以外の内部ラインを第 2 のラインとして規定し、前記第 1 及び第 2 のラインにおいて一部もしくは全ての色材色信号を設定し、前記各ラインに基づき補間処理を行い、前記各ライン間の色材色信号を求めることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 3】 画像形成装置に入力される色信号から色材色信号への変換を行う画像処理方法であって、

ホワイトからブラックへの第 1 のラインを規定し、1 次色、2 次色からブラックへの複数の第 2 のラインを規定し、記憶色領域を通過する 1 もしくは複数の第 3 のラインを規定し、前記第 1、第 2 及び第 3 のラインにおいて一部もしくは全ての色材色信号を設定し、前記各ラインに基づき補間処理を行い、前記各ライン間の色材色信号を求めることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 4】 画像形成装置に入力される色信号から色材色信号への変換を行う画像処理方法であって、

ホワイトからブラックへの第 1 のラインを規定し、1 次色、2 次色からブラックへの複数の第 2 のラインを規定し、ホワイトと 1 次色、もしくはホワイトと 2

次色との間の点からブラックへの複数の第 3 のラインを規定し、前記第 1、第 2 及び第 3 のラインにおいて一部もしくは全ての色材色信号を設定し、前記各ラインに基づき補間処理を行い、前記各ライン間の色材色信号を求めることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 5】 画像形成装置に入力される色信号から色材色信号への変換を行う画像処理方法であって、

ホワイトからブラックへの第 1 のラインを規定し、ホワイトと 1 次色、もしくはホワイトと 2 次色との間の点からブラックへの複数の第 2 のラインを規定し、前記第 1 及び第 2 のラインにおいて一部もしくは全ての色材色信号を設定し、前記各ラインに基づき補間処理を行い、前記各ライン間の色材色信号を求めることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 5 いずれかに記載の画像処理方法であって、

前記第 1、第 2 及び第 3 のラインにおいて設定される前記色材色信号は、同一系統の色の再現に用いられる濃度の異なる複数の色材の色信号であることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 7】 請求項 1 乃至 5 いずれかに記載の画像処理方法であって、

前記第 1、第 2 及び第 3 のラインにおいて設定される前記色材色信号は、黒色の色材色信号であることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 8】 請求項 3 に記載の画像処理方法であって、

前記記憶色は、人物の肌色、青空や海の青色、植物の緑色のうち、1 または複数であることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 9】 請求項 7 に記載の画像処理方法であって、

前記第 1、第 2 及び第 3 のラインにおける前記黒色の色材色信号の設定は、出力した際の粒状感が目立たない点を黒色の開始点として設定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 10】 請求項 4 に記載の画像処理方法であって、

前記第 1、第 2 及び第 3 のラインにおいて設定される前記色材色信号は、黒色の色材色信号であり、前記第 3 のラインにおける黒色の色材色信号の設定は、前記第 1、第 3 ライン間での黒色の色材色信号がとり得る最大の値となるよう設定

することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 1】 請求項 3 または 4 に記載の画像処理方法であって、

前記第 1、第 2 及び第 3 のラインにおいて設定される前記色材色信号は、黒色の色材色信号であり、前記第 2 のラインにおける黒色の色材色信号の設定は、再現可能な色域が最大となるように、とり得る最大の黒色の色材色信号を設定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 2】 請求項 1 乃至 1 1 いずれかに記載の画像処理方法であって、

前記第 1、第 2 及び第 3 のラインにおける前記色材色信号の設定を、ユーザのマニュアル指示に基いて行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 3】 請求項 1 乃至 1 2 いずれかに記載の画像処理方法であって、

前記入力される色信号が形成する画像の特徴に応じて、前記第 3 のラインを異ならしめるか、もしくは用いないことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 4】 請求項 1 乃至 1 3 いずれかに記載の画像処理方法によって得られる変換後の色材色信号を前記入力される色信号と対応付けて、変換用のテーブルを作成することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 5】 請求項 1 4 に記載の画像処理方法によって得られる変換用のテーブルを用いて、入力された色信号を色材色信号に変換することを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像処理方法及び画像処理装置に関し、さらに詳しくは、インクジェット記録方式、電子写真方式等のカラー画像形成装置において、入力される色信号から色材色の信号に変換する画像処理方法及び該画像処理方法を実施する画像処理装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

電子写真方式等によってカラー画像をカラー印刷する際には、通常、黄（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、墨（K）による4色印刷がよく用いられている。一方、一般的な色信号は、デバイスに依存しない $L^*a^*b^*$ 、 $L^*u^*v^*$ 色空間や、モニタ信号等で用いられているRGB色空間等、3次元色空間上の色信号である。したがって、カラー画像をカラー印刷する場合には、3次元色空間上の色信号を4次元色空間へ変換する必要がある。

しかし、この変換は異なる次元間の変換であるため1対1には対応せず、3次元色空間上の色信号と、その色信号を再現する4色色信号の組み合わせは複数存在する。

【0003】

複数の4色色信号から実際に使用するものを決定するには、条件が必要となる。例えば、Kの量すなわち墨量が最大となるような4色を選択すると、色材の量が少なくて済むという利点はあるが、ハイライトではKの粒状感が目立つこともあり、その場合には、Kをなるべく少なくする方が画質には良いことが多い。

【0004】

また、インクジェット方式のプリンタ等では、YMC K 4色に加えて、CMと同色で濃度の薄い、ライトシアン（LC）、ライトマゼンタ（LM）と呼ばれるようなインクを用いて高画質化を図っているものも多い。この場合には、濃淡インクをどの割合で用いるかについても自由度があり、同様に、色材量や粒状性等の観点から決められることになる。

【0005】

このように、色の領域によって最適な墨（もしくは濃淡インク）の量、割合が異なるため、それを適切に設定する技術として、例えば、特許文献1に開示された技術が知られている。内容としては、色材色への色分解を行うテーブルを作成する際に、ホワイトからブラックへのライン、及び1次色、2次色からブラックへのラインで墨量を設定し、それらのラインに基づき内部の墨量を設定するもので、各色相の最大色域のラインと、無彩色ラインにおいて墨量（または濃淡インク量）を設定し、内部を補間により求める技術が記載されており、そのため、色相ごとに適切な墨量（または濃淡インク量）を設定することができる。

【 0 0 0 6 】

また、特許文献 2 には、Y M C K モデリング部、調整墨量算出部、制限墨量算出部、最適墨量モデリング部によって、少なくとも 3 色で表現可能な色域である部分色空間に属する複数の色信号とともに墨を含んだ 4 色で表現でき且つカバレッジ制限を満足する曲面上に属する複数の色信号を代表色信号として用いて、代表色信号と対応する最適墨量との間のモデリングを行い、最適墨量決定部は、このモデルに基づいて、入力された対象色空間における対象色信号に対する最適墨量を予測し、また Y M C K 色信号算出部において、入力された対象色信号と予測した最適墨量とから、墨を除く 3 色を予測する技術が開示されている。

【 0 0 0 7 】**【特許文献 1】**

特開 2 0 0 2 - 3 3 9 3 0 号公報

【特許文献 2】

特開 2 0 0 2 - 1 0 0 9 6 号公報

【 0 0 0 8 】**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、色相ごとに墨量（または濃淡インク量）が設定できるだけでは、全領域に対して最適な墨量（または濃淡インク量）を設定するには不十分である。

例えば、粒状性に関して、一般的に記憶色（例えば人間の肌の色）と呼ばれる色域に関しては、粒状性が気になりやすいという傾向がある。よって、粒状性を考慮して墨量（または濃淡インク量）を設定する場合には、記憶色領域の墨量（または濃淡インク量）は他の領域とは独立して設定できることが望ましいが、最大色域ラインおよび無彩色ラインを用いるだけでは不可能である。

【 0 0 0 9 】

また、例えば、無彩色軸近傍の領域に関しては、できる限り墨量を多くして再生することにより、グレーの安定性を高めたいという要求もある。その場合にも、無彩色ラインと色域最大ラインとの補間により墨量が設定されるため、無彩色近傍領域という局所領域に対して最適な墨量を設定することが難しい。

【 0 0 1 0 】

本発明は、前記事情に鑑みなされたもので、請求項 1、4 の発明は、無彩色ライン、最外郭ラインに加え、内部ラインを用いて制御することによって、色材色信号（特に墨量）を領域に合わせて適切に設定することを目的とする。

【0 0 1 1】

請求項 2、5 の発明は、無彩色ライン、内部ラインを用いて制御することにより、色材色信号（特に墨量）を領域に合わせて適切に設定し、また、最外郭ラインを用いないことにより、簡易な構成とすることを目的とする。

【0 0 1 2】

請求項 3 発明は、粒状性をシビアに見られる記憶色領域について、墨量もしくは濃インクを他の領域と独立に制御することを目的とする。

請求項 6 の発明は、濃淡インクを用いる場合に、濃インクの開始点及び割合を適切に設定することを目的とする。

【0 0 1 3】

請求項 7 の発明は、墨開始点及び割合を適切に設定することを目的とする。

請求項 8 の発明は、記憶色として、人物の肌色、青空や海の青色、植物の緑色を考慮することを目的とする。

請求項 9 の発明は、粒状感が目立たないように墨量を設定することを目的とする。

【0 0 1 4】

請求項 1 0 の発明は、無彩色軸周辺でグレーの安定性を高め、インク使用量を少なくし、それより外側は粒状性等の他の要因で墨量を決めることを目的とする。

請求項 1 1 の発明は、色域最大ラインで色域を最大限活用できるように墨量を設定することを目的とする。

請求項 1 2 の発明は、ユーザの好みに応じた色補正（特に、墨量、濃淡インク）を行うことを目的とする。

【0 0 1 5】

請求項 1 3 の発明は、入力画像の特徴に応じた墨量もしくは濃淡インクを設定することを目的とする。

請求項 1 4 の発明は、請求項 1 ～ 1 3 項の目的を達成するような変換テーブルを作成することを目的とする。

請求項 1 5 の発明は、請求項 1 4 の画像処理方法で作成した変換テーブルを用いた画像処理装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 6 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 の発明は、画像形成装置に入力される色信号から色材色信号への変換を行う画像処理方法であって、前記画像形成装置の色再現域の無彩色ラインを第 1 のラインとして規定し、前記画像形成装置の色再現域の最大となるラインを第 2 のラインとして規定し、前記画像形成装置の色再現域の無彩色ライン以外の内部ラインを第 3 のラインとして規定し、前記第 1、第 2 及び第 3 のラインにおいて一部もしくは全ての色材色信号を設定し、前記各ラインに基づき補間処理を行い、前記各ライン間の色材色信号を求めることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

請求項 2 の発明は、画像形成装置に入力される色信号から色材色信号への変換を行う画像処理方法であって、前記画像形成装置の色再現域の無彩色ラインを第 1 のラインとして規定し、前記画像形成装置の色再現域の無彩色ライン以外の内部ラインを第 2 のラインとして規定し、前記第 1 及び第 2 のラインにおいて一部もしくは全ての色材色信号を設定し、前記各ラインに基づき補間処理を行い、前記各ライン間の色材色信号を求めることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

請求項 3 の発明は、画像形成装置に入力される色信号から色材色信号への変換を行う画像処理方法であって、ホワイトからブラックへの第 1 のラインを規定し、1 次色、2 次色からブラックへの複数の第 2 のラインを規定し、記憶色領域を通過する 1 もしくは複数の第 3 のラインを規定し、前記第 1、第 2 及び第 3 のラインにおいて一部もしくは全ての色材色信号を設定し、前記各ラインに基づき補間処理を行い、前記各ライン間の色材色信号を求めることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

請求項 4 の発明は、画像形成装置に入力される色信号から色材色信号への変換

を行う画像処理方法であって、ホワイトからブラックへの第 1 のラインを規定し、1 次色、2 次色からブラックへの複数の第 2 のラインを規定し、ホワイトと 1 次色、もしくはホワイトと 2 次色との間の点からブラックへの複数の第 3 のラインを規定し、前記第 1、第 2 及び第 3 のラインにおいて一部もしくは全ての色材色信号を設定し、前記各ラインに基づき補間処理を行い、前記各ライン間の色材色信号を求めることを特徴とする。

【0 0 2 0】

請求項 5 の発明は、画像形成装置に入力される色信号から色材色信号への変換を行う画像処理方法であって、ホワイトからブラックへの第 1 のラインを規定し、ホワイトと 1 次色、もしくはホワイトと 2 次色との間の点からブラックへの複数の第 2 のラインを規定し、前記第 1 及び第 2 のラインにおいて一部もしくは全ての色材色信号を設定し、前記各ラインに基づき補間処理を行い、前記各ライン間の色材色信号を求めることを特徴とする。

【0 0 2 1】

請求項 6 の発明は、請求項 1 ～ 5 に記載の画像処理方法であって、前記第 1、第 2 及び第 3 のラインにおいて設定される前記色材色信号は、同一系統の色の再現に用いられる濃度の異なる複数の色材の色信号であることを特徴とする。

【0 0 2 2】

請求項 7 の発明は、請求項 1 ～ 5 に記載の画像処理方法であって、前記第 1、第 2 及び第 3 のラインにおいて設定される前記色材色信号は、黒色の色材色信号であることを特徴とする。

【0 0 2 3】

請求項 8 の発明は、請求項 3 に記載の画像処理方法であって、前記記憶色は、人物の肌色、青空や海の青色、植物の緑色のうち、1 または複数であることを特徴とする。

【0 0 2 4】

請求項 9 の発明は、請求項 7 に記載の画像処理方法であって、前記第 1、第 2 及び第 3 のラインにおける前記黒色の色材色信号の設定は、出力した際の粒状感が目立たない点を黒色の開始点として設定することを特徴とする。

【0025】

請求項10の発明は、請求項4に記載の画像処理方法であって、前記第1、第2及び第3のラインにおいて設定される前記色材色信号は、黒色の色材色信号であり、前記第3のラインにおける黒色の色材色信号の設定は、前記第1、第3ライン間での黒色の色材色信号がとり得る最大の値となるよう設定することを特徴とする。

【0026】

請求項11の発明は、請求項3または4に記載の画像処理方法であって、前記第1、第2及び第3のラインにおいて設定される前記色材色信号は、黒色の色材色信号であり、前記第2のラインにおける黒色の色材色信号の設定は、再現可能な色域が最大となるように、とり得る最大の黒色信号を設定することを特徴とする。

【0027】

請求項12の発明は、請求項1～11に記載の画像処理方法であって、前記第1、第2及び第3のラインにおける前記色材色信号の設定を、ユーザのマニュアル指示に基づいて行うことを特徴とする。

【0028】

請求項13の発明は、請求項1～12に記載の画像処理方法であって、前記入力される色信号が形成する画像の特徴に応じて、前記第3のラインを異ならしめるか、もしくは用いないことを特徴とする。

【0029】

請求項14の発明は、請求項1～13に記載の画像処理方法によって得られる変換後の色材色信号を前記入力される色信号と対応付けて、変換用のテーブルを作成する画像処理方法であることを特徴とする。

【0030】

請求項15の発明は、請求項14に記載の画像処理方法によって得られる変換用のテーブルを用いて、入力された色信号を色材色信号に変換する画像処理装置であることを特徴とする。

【0031】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図1～図9に基づいて説明する。

実施例1（請求項1、3、7、8、9に関する説明）

実施例1の画像処理方法では、入力色信号が $L^*a^*b^*$ 均等色空間の信号であり、入力色信号をシアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（K）4色の色材色信号に変換する方法を説明する。ただし、入力信号は、例えばRGB信号、 $L^*u^*v^*$ 信号等であっても何らかまわらない。

【0032】

まず、 $L^*a^*b^*$ 空間内で、無彩色ライン（第1ライン）、出力装置の再現可能な色域の最外郭ライン（第2ライン）、無彩色ライン以外の内部ライン（第3ライン）を規定する。しかし、各ラインを設定するためには、出力装置の再現可能な色域が $L^*a^*b^*$ 空間上で分かっているなければならない。そのため、色材色CMYKの組み合わせが表現する $L^*a^*b^*$ を予測するプリンタモデルを構築し、 $L^*a^*b^*$ 空間の色再現域を把握しておく。

【0033】

プリンタモデルとしては、CMYKを入力すると、対応する $L^*a^*b^*$ が算出されるものであればどのようなものであっても良い。例えば、ニューラルネットワークを用いる方法、重み付き線形回帰による方法等がある。（例えば、特開平10-262157号公報参照）

このプリンタモデルを用いて、簡単には、CMYKの全組み合わせに対して $L^*a^*b^*$ を算出することによって、再現可能な色域を求めることができる。

【0034】

具体的には、第1ラインとして、 $a^*=b^*=0$ 上の、ホワイト（W）からブラック（K）へのラインを規定する。ここでホワイトは、再現しうる色で、 $a^*=b^*=0$ である色のうち最も明るい色であり、ブラックは $a^*=b^*=0$ である色のうち最も暗い色である。よって、一般にはホワイトよりも明るい色、もしくはブラックよりも暗い色が $a^*=b^*=0$ でない領域で存在するが、それらの色はホワイトもしくはブラックから近傍であり、その差はあまり問題ではない。よって便宜上、 $a^*=b^*=0$ 上の色を用いる。

【0035】

図1は、1次色、2次色の a^*b^* 平面上での位置関係を示す図である。

第2ラインとしては、1次色、2次色からブラックへのラインを規定する。1次色、2次色に関しては、色材色信号に変換した際に $(C, M, Y, K) = (max, 0, 0, 0)$, $(0, max, 0, 0)$, $(0, 0, max, 0)$, $(0, max, max, 0)$, $(max, 0, max, 0)$, $(max, max, 0, 0)$ となる色を、前記の順にシアン (C)、マゼンタ (M)、イエロー (Y)、レッド (R)、グリーン (G)、ブルー (B) とする。その位置関係を図1に a^*b^* 平面で示す。ただし、図中の S_1 については後述する。また、簡単にするため、1、2次色間は直線で最外郭ラインを示してある。これらは、プリンタモデルを用いることによって設定できる。

【0036】

図2は、 $L^*a^*b^*$ 空間内のレッドの色相面における第1のライン、第2のラインを示す図である。

1、2次色は通常、色域の最外郭上に存在するため、第2ラインとして1、2次色からブラックへのラインを規定することができる。この際、最外郭を忠実になぞるのであれば、ラインは曲線となるが、おおよその最外郭ラインとして、直線で近似しても良い。第1ライン、第2ラインを規定した様子をレッドの色相面について、図2に示している。ただし、横軸は、彩度 $chroma = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ である。以下、直線を用いたものとして説明する。

【0037】

図3は、 $L^*a^*b^*$ 空間内の第3のラインを示す図である。

第3のラインは、記憶色、ここでは人間の肌色を再現する際に用いられる色域を通過するように規定する。人間の肌色は、例えば、 $(L^*, a^*, b^*) = (60, 20, 20)$ あたりの色として、この点を通過するようにラインを規定する。その様子を図3に示している。ここでは、ブラックから肌色点 S を通過する直線 S_1-K として規定する。

【0038】

図4は、第1、第2及び第3のライン上で墨量を設定する方法を示す図である

。

第1、第2及び第3の3つのライン上でK、すなわち墨量を設定する。例えば、各ラインの長さを1で規格化し、ブラックの点からの距離 x に対して、図4のように設定する。この場合、 $x=1$ では墨量は0であり、 $x=0$ ではブラックのため明らかに墨量は最大値をとることになる。よって、墨開始点 s_t および墨量が最大になる点 e_n をラインごとに異なった値に設定することで、領域に最適な墨量を設定することが可能になる。ここでは、簡単にするため墨量を簡単な直線の関数で設定したが、非線形な関数等を使ってもよい。ただし、その色を再現可能な範囲に墨量が設定されるように注意する必要がある。もし範囲外であれば、再現すべき色と異なった色が再現され、色域を狭めることにもなる。特に、最外郭ラインにおいては、実際は墨量の自由度はなく、逆に墨量によって最外郭ラインが定まるともいえる。よって、墨量の設定により色域を損失することを考慮しつつ、慎重に設定する必要がある。

【0039】

設定の方法としては、例えば、出力画像の粒状性を考慮して墨開始点を決める方法が考えられる。具体的には、実際に墨開始点を覚えて画像を出力し、粒状感が目立たないところに設定する。その際、記憶色である肌色を通過する第3ライン上の設定に関しては、他のラインよりも注意を要する。人間の肌色に関しては、他の部分よりも粒状性の悪さが気になりやすいため、開始点を他のラインよりも遅め、すなわち明度が低い方に設定することで、画質の向上を図ることができる。

【0040】

以上のように各ラインに墨量を設定することにより、任意の入力色信号に対する墨量は、補間演算を用いて求めることができる。例えば、ある点 $P(L^*, a^*, b^*)$ に位置する入力色信号が入力された場合、まず、色相(hue)、彩度(chroma)を算出する。次に、色相から、図1において1、2次色により6分割された領域のどこにあるかを判定する。例えば、C-B間にあると判定された場合、点Pの色相面での最外郭ラインおよびライン上の墨量を、C-K、B-Kラインから求める。

【 0 0 4 1 】

図 5 は、入力色信号に対する最外郭ライン上の墨量を補間演算を用いて求める方法を示す図、図 6 は、内部ライン上の墨量を補間演算を用いて求める方法を示す図である。

具体的には、図 5 に示すように、3 角形 C B K と色相 (h u e) 面が交わる直線 P 1 - K をその色相での最外郭ラインとし、C - K、B - K ラインの墨開始点 s t、墨最大点 e n を直線で結び、それと直線 P 1 - K が交わる点を直線 P 1 - K 上での墨開始点 s t、墨最大点 e n とする。次に、3 角形 P 1 W K において同様のことを行い、図 6 に示すように直線 P 2 - K 上での墨量を求める。これより、直線 P 2 - K 上の点 P に対する墨量を算出することができる。

【 0 0 4 2 】

ここで、点 P が記憶色である肌色近傍にある場合には、少し求め方が異なる。肌色領域には、S 1 - K ラインが規定されており、このラインを用いて墨量を設定することになる。すなわち、図 1 で点 P が R - Y 間にあると判定された場合は、四面体 R Y S 1 K、R W S 1 K、Y W S 1 K のうちどの領域に点 P が属するかを判定する。後は、上記方法と同様に、四面体の頂点 K への 3 つのライン上の墨量を用いて点 P の墨量を求める。このことにより、肌色領域の色に関しては、S 1 - K ライン上で墨量を設定することにより、適切に墨量を制御することが可能である。

【 0 0 4 3 】

墨量が求められると、残りの C M Y の値に関しては、上記プリンタモデルと同様のプリンタモデルにより求めることができる。ただし、上記モデルと異なる点は、値として $L * a * b * K$ を入力し、C M Y を算出するところであり、上記プリンタモデルとは別に作成する必要がある。

【 0 0 4 4 】

以上のように、無彩色ライン、1、2 次色の最外郭ライン、および記憶色ライン上で墨量を設定し、任意の色に対してそれらのラインに基づいて墨量を算出することにより、色相ごとだけでなく、記憶色近傍に対しても適切な墨量を設定することが可能である。

【0045】

実施例2（請求項1、4、7、9、11に関する説明）

実施例2の画像処理方法は、実施例1と同様に、まず $L^*a^*b^*$ 空間内で、無彩色ライン（第1ライン）、出力装置の再現可能な色域の最外郭ライン（第2ライン）、無彩色ライン以外の内部ライン（第3ライン）を規定する。実施例1と異なる点は、第3ラインである。

【0046】

図7は、実施例2における、 $L^*a^*b^*$ 空間内のレッドの色相面における第1のライン、第2のラインを示す図である。

実施例2の画像処理方法では、第3ラインは、第1ラインと第2ラインの間に設定する。すなわち、第2ラインと同様に1次色、2次色と同色相な領域に設定する。具体的には、例えば、1次色、2次色からホワイトへの直線の中点を規定し、各中点からブラックへの直線を第3ラインとする。例えばレッドの色相では、図7に示すように、 $W-R$ ラインの中点を R' とし、 $R'-K$ ラインを第3ラインとすることになる。

【0047】

図8は、 $L^*a^*b^*$ 空間内の任意の点Pに対して墨量を求める方法を示す図である。

任意の点Pに対して墨量を求める方法は、点Pが図8において点線で区切られた領域のどこに属するかを判定し、例えば、四面体 $WG'Y'K$ の領域に属する場合は、 $W-K$ 、 $G'-K$ 、 $Y'-K$ ラインに基づいて墨量を算出する。また、五面体 $G'Y'YGK$ に属する場合は、 $G'-K$ 、 $Y'-K$ 、 $G-K$ 、 $Y-K$ ラインに基づいて墨量を設定する。

【0048】

このように6色相それぞれについて内部ラインを規定することにより、墨量をより適切に設定することができる。具体的には、最外郭ラインでは、色域の損失がないように墨量を設定し、内部ラインは粒状性を考慮して墨量を設定することによって、再現可能な色域を最大限使用し、かつ色相ごとに粒状性を考慮した墨量を設定することができる。

【 0 0 4 9 】

実施例 3（請求項 1 0 に関する説明）

実施例 3 の画像処理方法は、実施例 2 と同様に 6 色相ごとに第 3 のラインを設定するのであるが、内部ラインを規定する C' M' Y' R' G' B' 各点を無彩色領域に近い場所に設定し、グレー近傍色の安定性を高めるように墨量を設定する。無彩色は、CMYを含めて再現される場合には、例えば、出力装置の動作の変動により、CMYの割合が微妙に変化すると、色がついて見えることがある。よって、できる限りKの割合を多くすることで、グレー近傍色の安定性が増すことになる。また、できる限りKの割合を多くすることは、色材を節約する効果もある。具体的には、 C' M' Y' R' G' B' とKで規定されるラインより内側に関しては、できる限り多くの墨量が設定されるように、各ラインで墨量設定を行う。

【 0 0 5 0 】

C' M' Y' R' G' B' 各点の決め方は、グレーの安定性を高めたい領域に応じて規定すれば良い。例えば、特開平 2 0 0 2 - 1 8 5 8 0 8 号公報には、人間が無彩色として許容する領域の外郭が L^* 、 a^* 、 b^* を変数とするシグモイド関数で表されたとの記載があり、そのような領域を考慮して、 C' M' Y' R' G' B' 各点を決めることも効果的である。

以上の方法により、無彩色近傍ではグレーの安定性を重視した色補正を行い、それ以外の領域では他の要因、例えば粒状性、あるいは色域の広さを重視した色補正を行うことができる。

【 0 0 5 1 】

実施例 4（請求項 2、5 に関する説明）

図 9 は、 L^* 、 a^* 、 b^* 空間内のレッドの色相面において墨量を設定する方法を示す図である。

実施例 4 の画像処理方法は、実施例 2 の画像処理方法と同様に、1 次色、2 次色の色相ごとに内部ラインを規定するが、最外郭ラインを規定しないことを特徴とする。すなわち、墨量の設定は、無彩色ラインと、色相ごとの内部ラインによって規定する。そもそも、墨が目立つことによる粒状性の悪化は、ハイライト部

分に顕著に表れるため、最外郭ラインよりも内部ラインの方が、粒状性を考慮して墨量を設定しやすい。色相ごとの内部ラインより外側の色領域に関しては、色相面において、無彩色ラインと内部ラインで同じ墨量の点を直線で結び、その延長線上に乗る点を同じ墨量にすれば良い。図 9 はレッドの色相での墨量設定を示している。

このようにして、無彩色ラインと色相ごとの内部ラインのみで墨量設定を行い、最外郭ラインを用いないことで、より簡易な構成で、粒状性を考慮した墨量設定を行うことができる。

【 0 0 5 2 】

実施例 5（請求項 6 に関する説明）

前記した実施例 1 ～ 4 の画像処理方法では、すべて墨量の設定に限定して説明したが、例えば、シアン、マゼンタについては濃淡インクを用いるような 6 色インクジェットプリンタ等においては、濃淡インクの設定にこれらの方法を用いることも効果的である。濃インクは、K と同様に入り始めの部分で粒状感が目立つ場合があるため、濃インクの入りを始めを領域ごとに適切に設定することで、粒状性の良い画像出力の行える色変換をすることができる。具体的には、6 色への色変換の場合は、まず CMYK 4 色に変換した後に、C 信号及び M 信号をそれぞれ濃淡インクに分ける。よって、変換された C、M インクに対して、その濃淡インクの割合を各ライン上で設定してやればよい。例えば、C-K ライン上では、最外郭ラインのため、C の濃インクは 1 0 0 % となっている。そこへ、C から K へ近づく際に、まず淡い M インクを入れていくことで、粒状感が目立たないようにし、途中で濃 M インクを入れ始め、それに応じて淡 M インクを減らすことで、高濃度が必要な領域に対応する。

このようにして、濃淡インクの量を領域ごとに適切に設定することができる。

【 0 0 5 3 】

実施例 6

また、前記実施例 1 ～ 5 の画像処理方法においては、入力色信号を $L * a * b$ * として説明したが、これに限ったことではない。例えば、RGB 信号であった場合、RGB 空間上で各ラインを設定しても良いし、また、一度 $L * a * b$ * 信

号に変換し、 $L^*a^*b^*$ 空間上で各ラインを設定し、それらを用いて色材色信号に変換することも可能である。 $L^*a^*b^*$ 空間等の均等色空間を用いることで、人間の感覚に即した制御をしやすいという利点がある。

【0054】

実施例 7（請求項 1 2、1 3 に関する説明）

前記実施例 1 ～ 3 の画像処理方法において、第 3 のラインの設定方法を複数説明したが、それらは、入力色信号が形成する画像の特徴に応じて切り換えることも効果的である。

画像の特徴に関する情報は、例えば、ユーザが指定するモードにより得られる。すなわち、文字モード、印刷写真モード等に応じて、文字モードの場合はグレーの安定性を高める実施例 3 に記載の方法、印刷写真モードの場合は粒状性を重視した実施例 1 もしくは 2 に記載の方法を用いることで、画像に応じて適切な墨量設定が可能になる。

【0055】

また、入力画像に付加されたヘッダ情報等を用いることも考えられる。最近ではデジタルスチルカメラ用画像ファイルフォーマット規格（通称 E x i f）により、デジタルスチルカメラで撮影した画像に、被写体の種類や撮影モード等をヘッダとして付加するという規格も策定されており、それらのヘッダ情報から、例えば人物画像かどうかを判定することは可能である。よって、人物画像の場合は実施例 1 に記載の、肌色の粒状性を重視する方法を用い、その他の場合には、例えば第 3 のラインを用いないとすることも考えられる。

【0056】

実施例 8（請求項 1 4、1 5 に関する説明）

実施例 8 の画像処理方法及び画像処理装置は、変換テーブルを用いた変換方法もしくは変換装置である。ただし、変換テーブルは、前記実施例 1 ～ 7 に記載の変換方法を用いて、入力信号と出力である色材色信号との対応関係を求め、作成したものである。

変換テーブルは、入力信号の全組み合わせについて作成する必要はなく、例えば、入力色空間を等間隔に分割し、その格子点に対する色材色信号を設定してお

く方法がある。この変換テーブルを用いて変換を行う際には、格子点間の入力色信号に関しては、近傍の格子点を用いた補間演算により色材色信号を算出する。

このように、前記実施例 1 ～ 7 に記載の画像処理方法を用いて作成した変換テーブルを備えた画像処理方法及び画像処理装置によっても、前記実施例 1 ～ 7 と同様の効果が得られる。

【 0 0 5 7 】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば次のような効果を奏する。

請求項 1、4 の発明は、無彩色ライン、最外郭ラインに加え、内部ラインを用いて制御することによって、色材色信号（特に墨量）を領域に合わせて適切に設定することができる。

【 0 0 5 8 】

請求項 2、5 の発明は、無彩色ライン、内部ラインを用いて制御することにより、色材色信号（特に墨量）を領域に合わせて適切に設定し、また、最外郭ラインを用いないことにより、簡易な構成とすることができる。

【 0 0 5 9 】

請求項 3 発明によれば、粒状性をシビアに見られる記憶色領域について、墨量もしくは濃インクを他の領域と独立に制御することができる。

請求項 6 の発明によれば、濃淡インクを用いる場合に、濃インクの開始点および割合を適切に設定することができる。

【 0 0 6 0 】

請求項 7 の発明によれば、墨開始点及び割合を適切に設定することができる。

請求項 8 の発明によれば、記憶色として、人物の肌色、青空や海の青色、植物の緑色を考慮することができる。

請求項 9 の発明によれば、粒状感が目立たないように墨量を設定することができる。

【 0 0 6 1 】

請求項 1 0 の発明によれば、無彩色軸周辺でグレーの安定性を高め、インク使用量を少なくし、それより外側は粒状性等の他の要因で墨量を定めることができ

る。

請求項 11 の発明によれば、色域最大ラインで色域を最大限活用できるように墨量を設定することができる。

請求項 12 の発明によれば、ユーザの好みに応じた色補正（特に、墨量、濃淡インク）を行うことができる。

【0062】

請求項 13 の発明によれば、入力画像の特徴に応じた墨量もしくは濃淡インクを設定することができる。

請求項 14 の発明によれば、請求項 1～13 の発明の目的を達成するような変換テーブルを作成することができる。

請求項 15 の発明によれば、請求項 14 の画像処理方法で作成した変換テーブルを用いた画像処理装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 1 次色、2 次色の a^*b^* 平面上での位置関係を示す図である。

【図 2】 $L^*a^*b^*$ 空間内のレッドの色相面における第 1 のライン、第 2 のラインを示す図である。

【図 3】 $L^*a^*b^*$ 空間内の第 3 のラインを示す図である。

【図 4】 第 1、第 2 及び第 3 のライン上で墨量を設定する方法を示す図である。

【図 5】 入力色信号に対する最外郭ライン上の墨量を補間演算を用いて求める方法を示す図である。

【図 6】 入力色信号に対する内部ライン上の墨量を補間演算を用いて求める方法を示す図である。

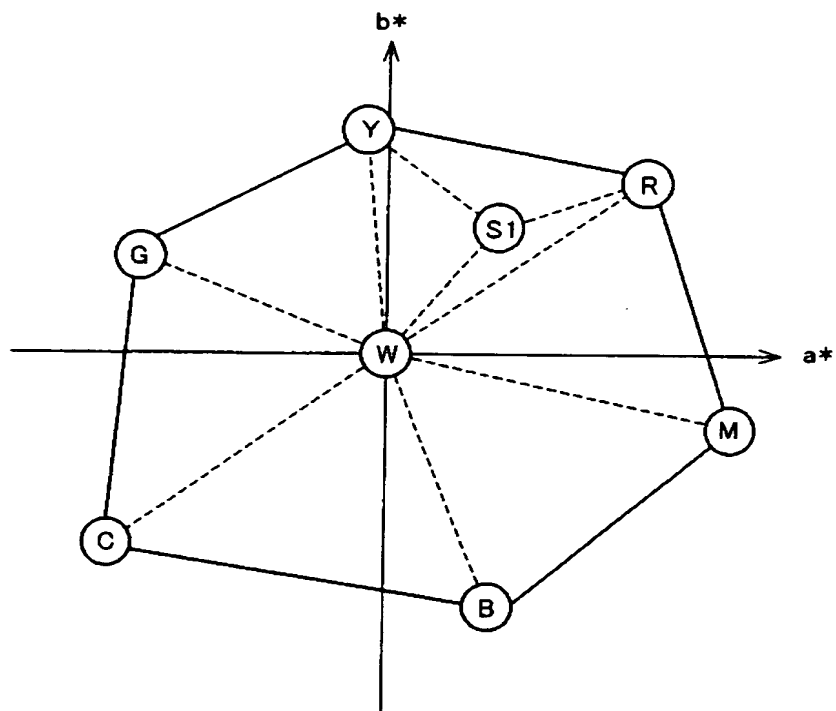
【図 7】 $L^*a^*b^*$ 空間内のレッドの色相面における第 1 のライン、第 2 のラインを示す図である。

【図 8】 $L^*a^*b^*$ 空間内の任意の点 P に対して墨量を求める方法を示す図である。

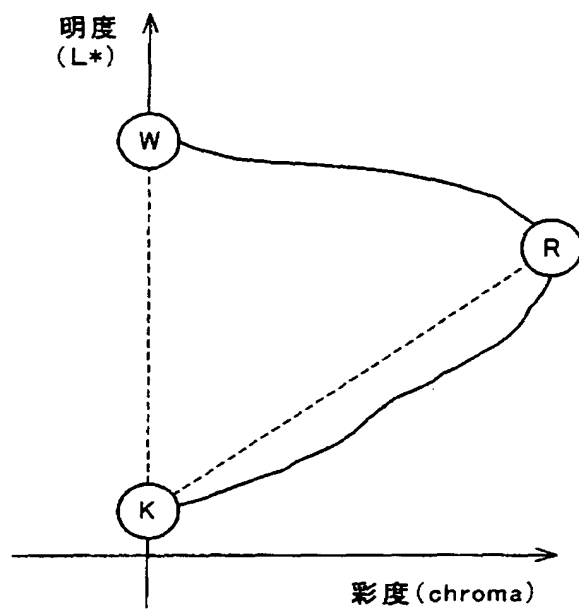
【図 9】 L^* 、 a^* 、 b^* 空間内のレッドの色相面において墨量を設定する方法を示す図である。

【書類名】 図面

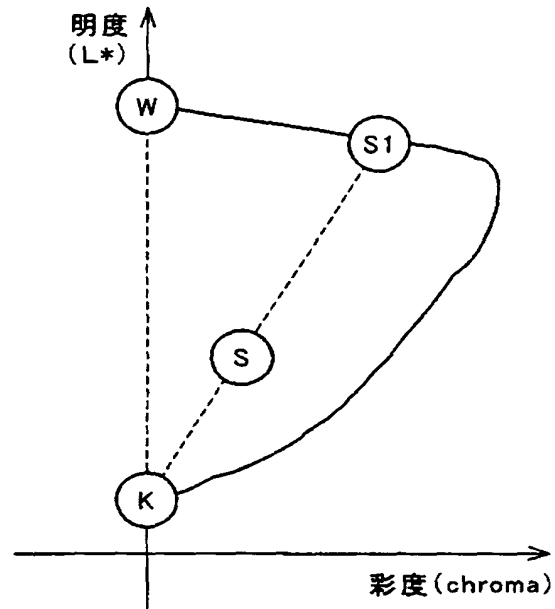
【図 1】



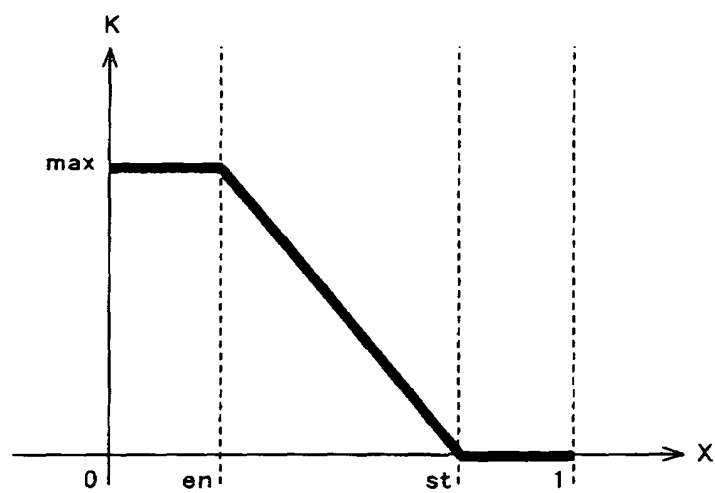
【図 2】



【図 3】



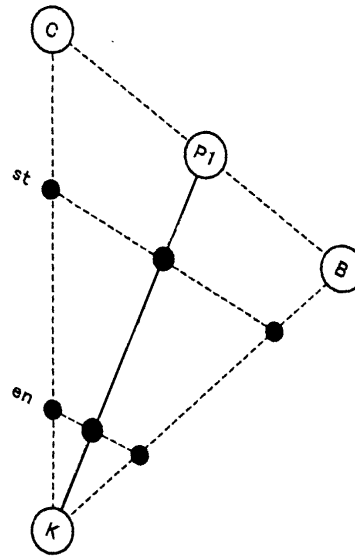
【図 4】



【図5】

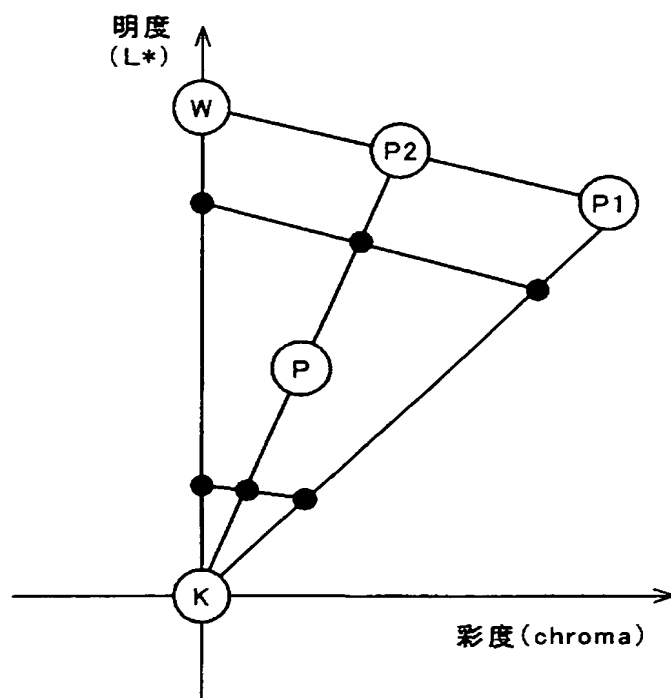
特願2002-346625

ページ: 5/

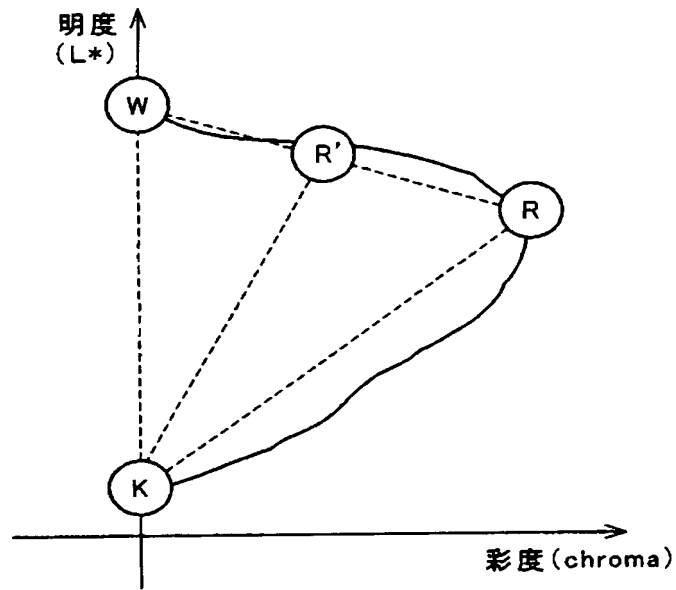


出証特2003-3069767

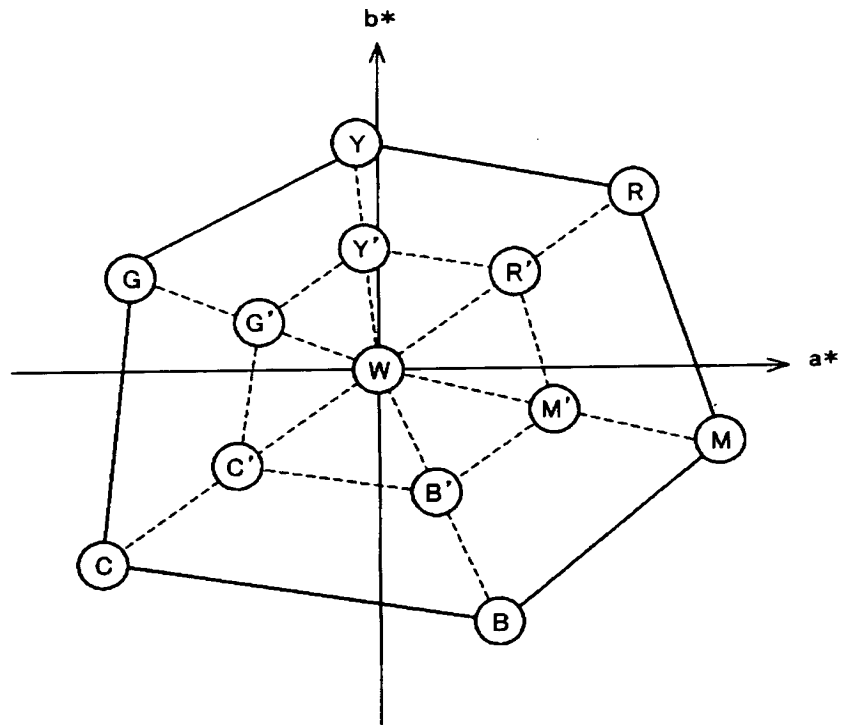
【図 6】



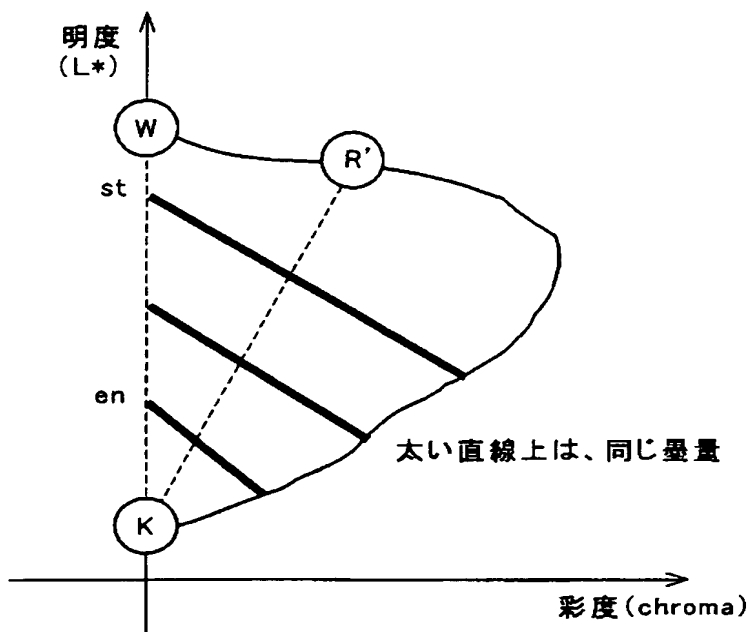
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電子写真方式、インクジェット方式等でカラー画像を印刷する画像形成装置において、入力色信号から色材色の信号への変換を、画像形成装置の色再現域の無彩色ライン、最外郭ラインに加え、内部ラインを用いて行い、色材色信号（特に墨量）を領域に合わせて適切に設定する。

【解決手段】 画像形成装置において、入力される色信号から色材色の信号への変換を行う際、画像形成装置の色再現域の無彩色ラインを第1のラインとして規定し、画像形成装置の色再現域の最大となるラインを第2のラインとして規定し、画像形成装置の色再現域の無彩色ライン以外の内部ラインを第3のラインとして規定し、第1、第2及び第3のラインにおいて一部もしくは全ての色材色信号を設定し、それらのラインに基づき、補間処理を行い、ライン間の色材色信号を求める。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 3 4 6 6 2 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日
[変更理由]

住 所
氏 名

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

新規登録

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
株式会社リコー

2. 変更年月日
[変更理由]

住 所
氏 名

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

住所変更

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
株式会社リコー